



Vesimäärän vaikutus pikalattiamassaan

Teemu Rantala

Opinnäytetyö
Joulukuu 2014
Rakennusalan työnjohdon
koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

RANTALA, TEEMU:
Vesimäärän vaikutus pikalattiamassaan

Opinnäytetyö 25 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Joulukuu 2014

Korjausrakentamisen tiukentuvat aikataulut pakottavat märkätilojen saneeraajat etsimään sellaisia menetelmiä ja aineita, jotka ovat nopeasti pinnoitettavia. Aina valmistajan lupaamat kuivumisajatkaan eivät riitä, vaan niitä halutaan lyhentää käyttämällä massanvalmistuksessa vähemmän vettä.

Opinnäytetyössä tutkittiin, millaisia vaikutuksia veden määrällä on pikalattiamassan eri ominaisuuksiin. Opinnäytetyössä tutkittavaksi aineeksi valittiin Kiillon pikalattiamassa, joka oli usein käytössä työn toimeksiantajan työmailla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli, että työt tehtäisiin mahdollisimman samankaltaisesti kuin työmailla, jolloin nähtäisiin, millaisia vaikutuksia käytännössä veden vähentäminen tai lisääminen aiheuttaa massalle verrattuna ohjeen arvoihin.

Kokeita varten valettiin pikalattiamassasta neljä eri vesipitoisuutta olevaa erää. Yksi erä oli tehty valmistajan ohjeen mukaisesti, yksi märempänä ja loput kaksi kuivempina kuin valmistajan ohje. Jokaisesta erästä tehtiin kolme puristettavaa kuutiota sekä yksi laatta, joista mitattiin kosteutta, ja lopuksi porattiin neljä vetokoekappaletta.

Työn käytännön kokeista saatiin odotetusti selville, että veden vähentäminen vaikuttaa suotuisasti materiaalin kuivumisaikoihin ja päinvastoin. Massan puristuslujuudessa ääripäät olivat heikoimpia. Vetolujuuksissa ainoastaan kuivin erottui joukosta huonoilla tuloksillaan.

Opinnäytetyön tuloksena oli, että veden liikakäyttö pidentää kuivumisaikaa ja sen liika lyhennys massan vesimäärällä on loppulujuuksien kannalta haitallista. Vain noin 10 prosentin vesimäärän vähentäminen vaikuttaa suotuisasti massan ominaisuuksiin tietyillä ehdoilla.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

RANTALA, TEEMU:
Water Contents Impact on Rapid Floor Mass

Bachelor's thesis 25 pages, appendices 4 pages
December 2014

Increasingly tight renovation schedules are forcing the wet room renovators to look for methods and materials that are quick to be retreaded. Often there is not as much time as the manufacturers promised drying time is and to reduce that time it is often tried to use less water.

This thesis examines the effect of the amount of water in a rapid floor masses properties. For thesis examination material was chosen Kiilto's rapid floor mass, which was often used by the client. The aim was to make the work to be as similar as possible to the construction sites to see what are the practical consequences of the changes on water amount and how it affects on a reduction or increase in mass compared to the reference values.

For the experiments four masses were made with different water contents. One of them was made according to the manufacturer instructions, one had more water and two of them had less water than instructions of the manufacturer. Three compression cubics and one tile from each batch was made. Changes of the moisture was measured from the tile and after measurements four tensile specimens were drilled from it.

From the practical tests were find out as expected that the reduction of the water has a beneficial effect on the materials drying times and vice versa. On the other hand the mass compressive strengths were weakest in extremities. On the tensile strength, only the driest stood out with the poor results.

Result of this thesis is that the overexploitation of water will extend the drying time and less amount of water in the mass is detrimental to the final strength properties. Only about 10 percent decrease in the amount of water have beneficial effect on the mass properties under certain conditions.

Key words: rapid mass, the amount of water, strengths

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	YLEISTÄ	6
2.1	Pikalattiamassan käyttökohteet ja edut	6
2.2	Betonin pinnoitettavuus ja siihen vaikuttavat kosteusprosentit.....	6
2.3	Betonin kosteuden mittaus.....	7
2.4	Betonin tutkimusmenetelmät	8
3	KOKEIDEN KULKU JA KUVAUS	10
3.1	Paikka.....	10
3.2	Muotit.....	10
3.3	Betonin valmistus	11
3.4	Betonisten koekappaleiden valu	12
3.5	Koekappaleiden jälkihoito ja säilytys	12
3.6	Kokeet.....	13
4	TULOKSET	17
4.1	Koekappaleiden nimeäminen.....	17
4.2	Betonin kosteus.....	17
4.3	Puristuslujuus.....	18
4.4	Vetolujuus	18
5	POHDINTA.....	19
5.1	Massan valmistus ja valu	19
5.2	Kokeiden tulokset	19
5.3	Johtopäätökset.....	20
	LÄHTEET	21
	LIITTEET	22
	Liite 1. Valmistajan ohje	22
	Liite 2. Puristuslujuudet	24
	Liite 3. Vetolujuudet.....	25

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata miten veden määrän vaihtelu vaikuttaa pikabetonin eri ominaisuuksiin. Työmaalla olevan käsityksen mukaan veden määrän vähentäminen vaikuttaisi suotuisasti betonin kuivumisaikoihin. Mitään varmaa tietoa tästä ei kuitenkaan ollut, eikä muutenkaan tiedetty miten veden määrän vaihtelut vaikuttaisivat betonin ominaisuuksiin.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia miten veden määrän vaihtelu vaikuttaa kaupassa myytävään kuivaan pikabetoniin ja onko veden määrällä vaikutusta kuivumisaikoihin tai betonin lopulliseen lujuuteen merkittävästi.

Työn tehtiin valmistamalla rautakaupassa myytävästä pikabetonista neljä eri vesimäärällä olevaa koe-erää, joista jokaisesta eri erästä tehtiin samat kokeet. Tulosten perusteella nähtiin kannattaako veden määrän vähentäminen oikeasti tai kuinka haitallista se lopulta viimein on. Kokeissa käytettävä pikabetoni oli kiillon valmistamaa pikalattiamassaa, Kiilto 60.

2 YLEISTÄ

2.1 Pikalattiamassan käyttökohteet ja edut

Työ tehtiin Kiillon pikalattiamassalla, jossa sementtiä on vaihtelevasti 20–30 % sekä kalsiumsulfaattia 1–10 % (Kiilto käyttöturvallisuustiedote). Massa soveltuu hyvin käytettäväksi kohteisiin, jotka vaativat nopeasti kovettuvaa ja pinnoitettavaa massaa, kuten esimerkiksi lattiakaivojen juotosvaluihin tai koko kylpyhuoneen laatan valuun. Massan etuna on, että se saavuttaa kävelykestävyyden noin kahdessa tunnissa ja 90 % suhteelliseen kosteuteen noin yhdessä vuorokaudessa, joka on raja-arvona useimmille märkätiloissa käytettäville pinnoitteille. Massa ei sen sijaan sovellu käytettäväksi kohteisiin, jotka ovat jatkuvasti veden alla tai kohteisiin, joissa parketti täytyy liimata alustaansa. Valmistaja ei myöskään suosittele massaa käytettäväksi sellaisiin kohteisiin, joissa massa pelkästään maalataan. (Kiilto tuote-esite.)

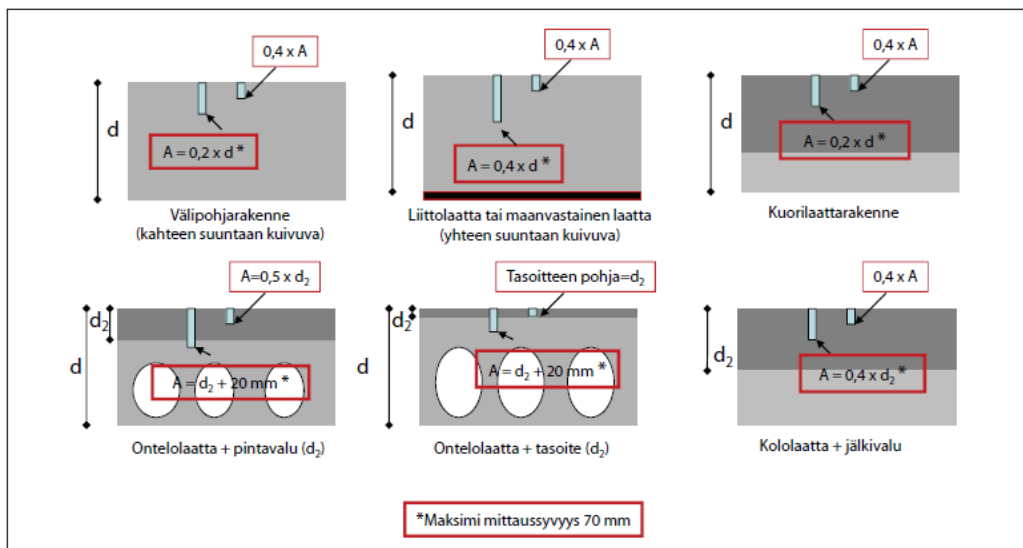
2.2 Betonin pinnoitettavuus ja siihen vaikuttavat kosteusprosentit

Valmiin laatan pinnoitettavuuteen vaikuttaa siihen tulevan päällysteen tai tasoitteen vaatimukset pohjan kosteusprosentista. Esimerkiksi kiillon vedeneristeillä ja tasoitteilla laatan kosteuden tulee olla alle 90 %, mutta esimerkiksi parketilla huomattavasti alempi. Tästä johtuen on raja-arvo aina tarkistettava ennen pinnoitusta materiaalin valmistajalta. (Kiilto tuote-esite.)

Kyseisestä massasta valmistetun laatan kosteutta ei suositella mitattavaksi sähkönjohtavuuteen perustuvilla mittareilla, jotka eivät anna kyseisellä massalla täysin luotettavia tuloksia. Valmistaja suosittelee käyttämään kosteuden määrittämiseen antureita, jotka mittaavat huokosilman suhteellista kosteutta. (Kiilto tuote-esite.) Tällaisia antureita käytetään ainakin porareikämittauksessa.

2.3 Betonin kosteuden mittaus

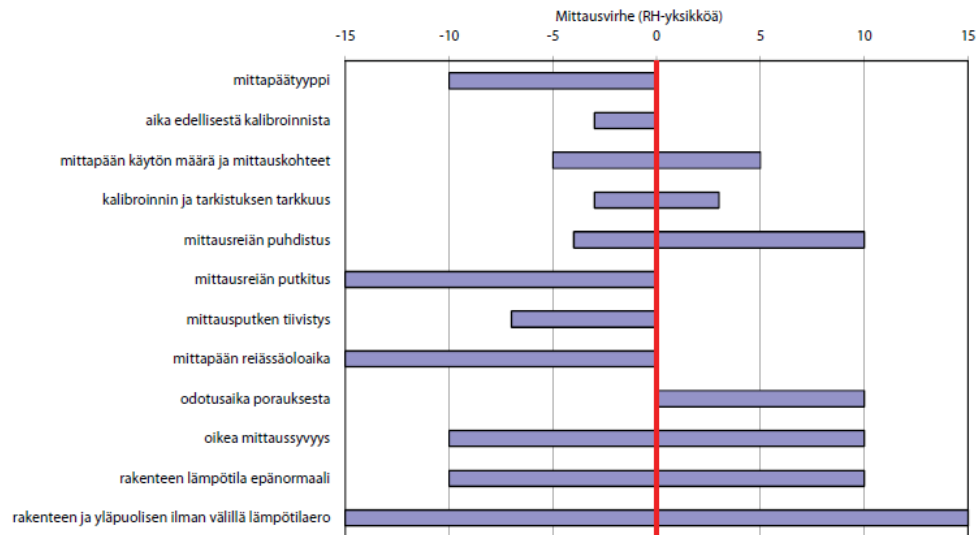
Porareikämittauksessa tutkittavaan rakenteeseen porataan reikä, joka on tavallisimmin halkaisijaltaan 16 mm, mutta muitakin porakokoja voidaan käyttää mittauskalustosta riippuen. Reikien syvyyteen vaikuttaa rakenteen paksuus, tyyppi ja se, voiko rakenne kuivua yhteen vai kahteen suuntaan. Käytettävät porareikien syvyydet eri rakenteille käyvät ilmi kuvasta 1. (RT 14-10984, 7.)



KUVA 1. Porareikien syvyydet eri laatoille (RT 14-10984, kuva 20)

Porattu reikä puhdistetaan huolellisesti poraus jätteestä imurilla, harjalla tai paineilmalalla. Reikää puhdistettaessa on kuitenkin oltava huolellinen, ettei betoni reiän ympärillä kastu, lämpene tai viilene, jolloin mittaustuloksista ei saada luotettavia. Reikien puhdistuksen jälkeen niihin asennetaan mitta-putket, jotka asetetaan haluttuun mittaussyvyyteen ja tiivistetään huolellisesti käyttämällä vesihöyrytiivistä kittiä tai massaa. Putken yläpää suljetaan käyttämällä samaa massaa tai tarkoitukseen kehitetyillä korkeilla. Putken annetaan tasaantua yleensä kolme vuorokautta, ennen kuin putki aukaistaan ja sinne asennetaan anturi. Putken suu tiivistetään uudelleen vesihöyryä läpäisemättömällä kittillä ja kosteuden annetaan tasaantua reiässä mittapäälle ominaisen tasaantumisajan verran, joka on yleensä 1 – 4 tuntia. Tasaantumisajan jälkeen tulos voidaan lukea, jolloin nähdään onko rakenne tarpeeksi kuiva päällystettäväksi. (RT 14-10984, 7.)

Tuloksissa voi kuitenkin esiintyä epätarkkuuksia, joista suurimmat heitot ovat selitettävissä porareikämittausta suorittavan henkilön ammattitaidon puutteella tai laitteiston tyypillä ja iällä. Tarkemmat epätarkkuuteen vaikuttavat tekijät löytyvät kuvasta 2. (RT 14-10984, 7.)



KUVA 2. Mittavirheiden suuruuteen vaikuttavat tekijät (RT 14-10984 kuva 12)

2.4 Betonin tutkimusmenetelmät

Betonin ominaisuuksia kuvaavat parhaiten puristuslujuus ja vetolujuus. Niistä arvoista voidaan suoraan päätellä minkä laatuista betoni on, kuinka hyvin sen valmistus on onnistunut, ja täyttääkö valmismassa valmistajan sille lupaamat lujuudet. Valmiin betonin merkittävästi heikompi puristus- tai vetolujuus voi aiheuttaa sen, että rakenne ei toimi odotetusti, sen pinnoitus on mahdotonta tai se voi muuten olla vaaraksi käyttäjilleen.

Puristuslujuus kertoo testaajalleen kuinka paljon betonia voidaan kuormittaa ennen kuin se hajoaa. Tätä tietoa tarvitaan, mikäli massaa käytetään osana kantavia rakenteita tai siihen kohdistuu muuten suuria pistemäisiä kuormia. Puristuslujuudesta voidaan myös suoraan päätellä, mikä on betonin vetolujuus. Vetolujuus on käytännössä kymmenes osa betonin puristuslujuudesta. (by 201, 2004, 79-80.)

Vetolujuudesta saadaan myös tietoa betonin laadusta. Sillä nähdään onko betonissa halkeamia sekä millainen on kiviainerakeiden välinen tartunta. Tartunnan pitävyyttä voidaan arvioida murtotavan perusteella, jos murto tapahtuu rakeiden pintaa pitkin, voidaan olettaa, että betoni on rapautunutta, tai kuten tässä tapauksessa, että tartunta on jäänyt huonoksi eri rakeiden välillä. Mikäli murto tapahtuu kiviainesrakeiden läpi ja koh-tisuoraan näytteen läpi, voidaan olettaa, että kiviainesrakeiden välinen tartunta on ollut hyvä. (by 42, 2013, 110.)

3 KOKEIDEN KULKU JA KUVAUS

3.1 Paikka

Käytännön kokeet ja valut tehdään Tampereen ammattikorkeakoulun rakennuslaboratoriossa käyttäen hyväksi siellä olevaa ammattitaitoista henkilökuntaa ja ajanmukaisia laitteita.

3.2 Muotit

Työssä käytettävä muottikalusto oli betoninormin mukainen, 150mm*150mm*150mm kokoinen muovimuotti (kuva 3), joka oli öljytty ennen valua.



KUVA 3. Betoninormin mukainen kuutiomuotti (Kuva: Teemu Rantala 2014)

Toisena muottina toimii 22*100 mm laudasta valmistettu muotti (kuva 4), jonka pohjalla oli 50 mm vahva polystyreenilevy kuvaamaan mahdollisimman tarkasti työmaan olosuhteita, joissa pääasiallinen kuivamissuunta on ylöspäin. Muotin koko oli 300 mm*300 mm*90 mm, joka kastellaan vedellä ennen valua.



KUVA 4. Lautamuotti (Kuva: Teemu Rantala 2014)

3.3 Betonin valmistus

Käytettävä pikabetoni oli Kiilto 60 pikalattiamassa. Siitä valmistetaan neljä eri vesipitoista erää, joista yksi on valmistajan ohjeellinen määrä, joka tällä valmistajalla on 1,7 litraa per 20 kilogramman säkki. Yhdessä eristä vesimäärä oli 12,5 % suurempi kuin valmistajan määräämä veden määrä. Loput erät valmistettiin pienemmällä määrällä vettä, kuin mitä ohjeellinen arvo oli. Toisessa erässä on 12,5 % vähemmän vettä ja toisessa 25 % vähemmän kuin valmistajan ohjeellinen määrä on.

Betonit valmistettiin käyttämällä 40 l sekoitusastiaa, jossa betoni sekoitettiin porakonevispilällä (Kuva 5). Itse sekoitus tapahtui täysin valmistajan ohjeen mukaisesti, sirotellen jauhe viileään veteen jonka jälkeen massaa sekoitettiin niin kauan kunnes massa oli tasalaatuista, odotettiin noin 5 minuuttia ja sekoitettiin vielä huolellisesti. Valmistajan ohje löytyy kokonaisuudessaan liitteessä 1. (Kiilto tuote-esite.)



KUVA 5. Käytettävä sekoituskalusto (Kuva: Teemu Rantala 2014)

3.4 Betonisten koekappaleiden valu

Betonikuutioita valmistetaan jokaisesta erästä kolme kappaletta, mikä vähentää yksittäisen kappaleen valmistuksessa syntyneen virheen määrän näkymistä lopullisissa tuloksissa. Itse valu tehtiin siten, että maakostea massaa lisättiin noin 10 millimetrin kerroksina muotin pohjalle ja massa tiivistettiin painelemalla sitä voimakkaasti lankun päällä. Lopuksi valun pinta tasattiin lankun syrjällä.

Betonilaatat valetaan samoista sekoituseristä kuin kuutiot. Niiden tiivistys tapahtuu samalla tavalla kuin kuutioiden.

3.5 Koekappaleiden jälkihoito ja säilytys

Valun jälkeen betonikappaleet viedään tilaan, jonka lämpötila on 21,5 °C ja suhteellinen kosteus on 25 prosenttia. Betonikuutioita säilytetään muoteissa kahdenkymmenen tunnin ajan, jonka jälkeen ne poistetaan ja säilytys jatkuu samassa tilassa koekappaleiden puristus- ja vetokokeisiin saakka. Laattojen muotteja ei pureta ennen, kuin niistä on poistettu tarvittavat vetonäytteet irti. Tällöin muotit estävät laatan reunoja kuivamasta liian nopeasti.

Betonilaatat säilytetään samoissa olosuhteissa kuutioiden kanssa, mutta siten, että laatat pysyvät muoteissaan koko kokeen ajan. Laattojen keskilinjalle porataan kaksi 12 mm reikää, toinen 40 prosenttia laatan paksuudesta ja toinen 40 prosenttia syvemmän reiän syvyydestä. Reiät ovat tällöin syvyydeltään 36 ja 15 mm syvät reiät, joihin tulee suoja-putket ja niihin porareikämittauksen anturi seuraamaan betonin kosteuden kehitystä. (RT 14-10984, 14.)

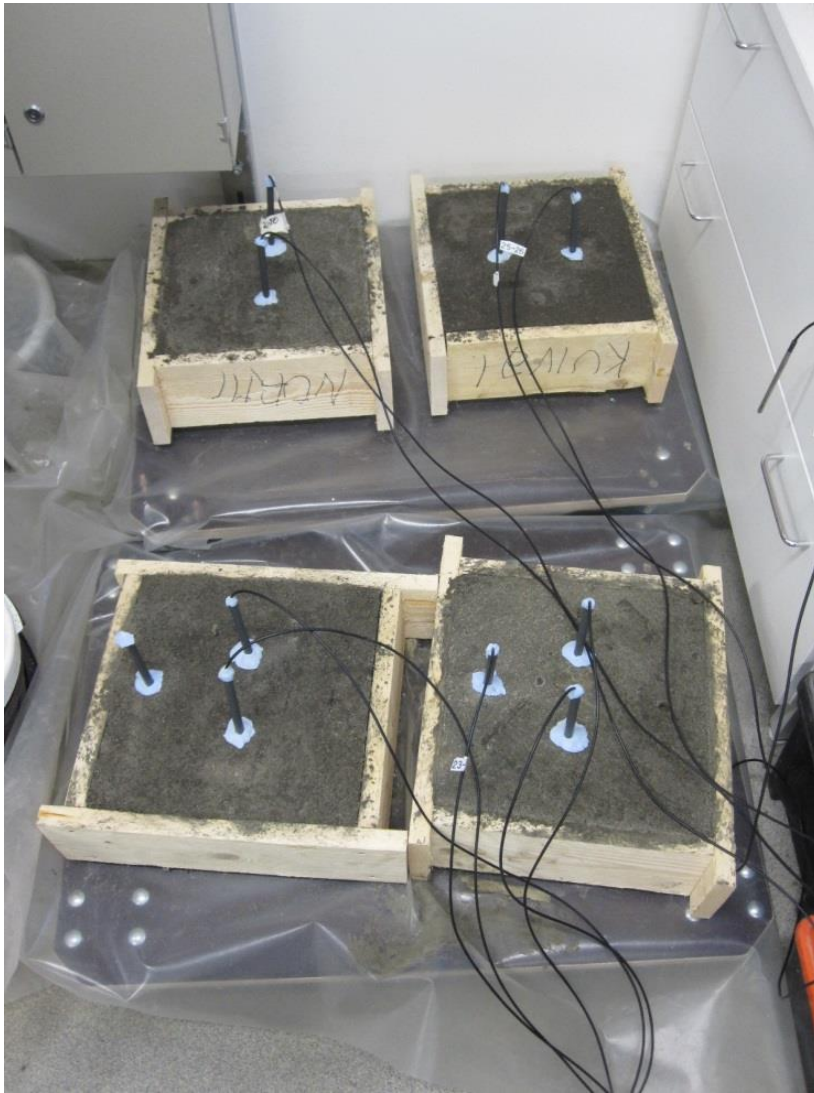
3.6 Kokeet

Betonikuutioille tehdään puristuskoe 28 vuorokauden kuluttua valusta, jolloin ne puristetaan hajalle (kuva 6), jolloin selviää vesimäärän vaikutus betonin puristuslujuuteen.



KUVA 6. Kuivimman erän toinen kuutio, joka on puristettu hajalle nuolensuunnasta. (Kuva: Teemu Rantala 2014)

Betonilaattoihin porattuihin 36 mm syviin reikiin asennetaan porauksen yhteydessä anturit, jotka mittaavat betonin kosteutta ja lämpötilaa (kuva 7). Näytteiden kosteutta mitataan puolentunnin välein automaattisella tiedonkeruuyksiköllä, jonka keräämä tieto käsitellään ATK-ohjelmalla ja piirretään kuvaaja.

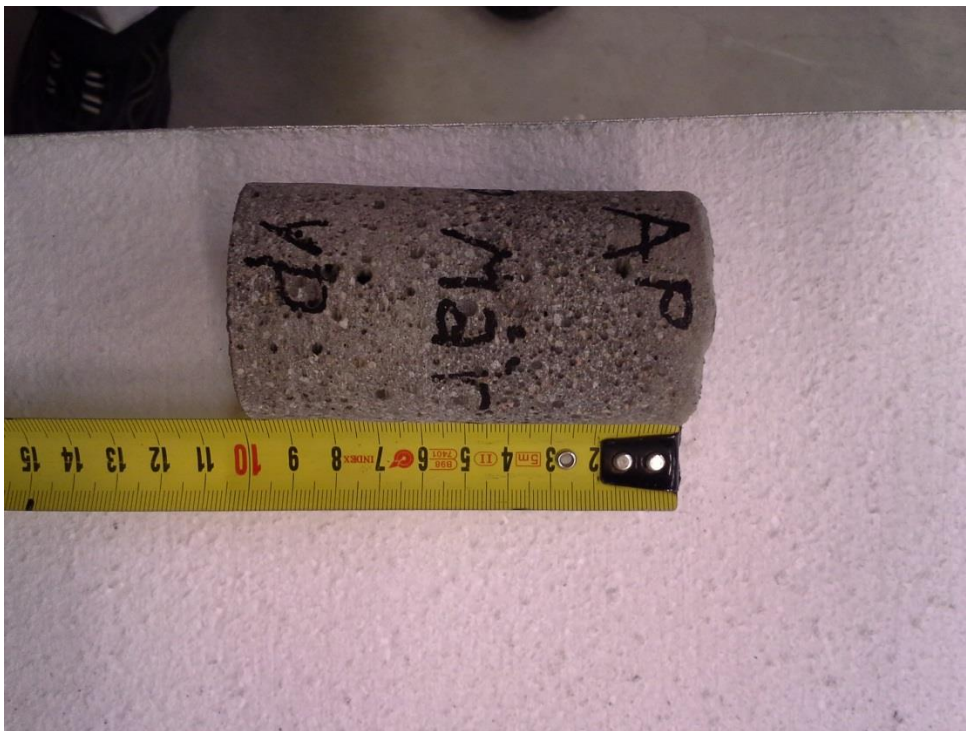


KUVA 7. Betonilaattojen kosteus ja lämpöanturit kiinni (Kuva: Teemu Rantala 2014)

Jokaisesta betonilaatasta porataan kosteusmittauksien loputtua vesitimenttiporalla (kuva 8) neljä, halkaisijaltaan 50mm olevaa näytettä (kuva 9 ja 10). Näytteiden pinnat suoritetaan vesitimenttisahalla ja pinnoilta pestään pois sahauksessa syntynyt betoniliete. Näytteisiin liimataan kaksi komponenttiliimalla metalliset vetopäät, joiden avulla näytteet saadaan kiinni vetolaitteeseen. Laitteella nähdään kuinka suuri voima tarvitaan katkaisemaan betonilieriöt (kuva 11).



KUVA 8. Vesitimenttiporauskalusto, Pora, vesiastia ja märkäimuri. (Kuva: Teemu Rantala 2014)



KUVA 9. Vetonäyte laatasta. Näytteessä suurimäärä pieniä ilmahuokosia (Kuva: Teemu Rantala 2014)



KUVA 10. Vetonäyte laatasta. Näytteen pinnasta on porauksen aikana irtonaista kiviainesta. (Kuva: Teemu Rantala 2014)



KUVA 11. Kuvassa vetokokeen jälkeiset katkeamispinnat vasemmalta: märkä, normaali, kuiva 2 ja kuiva. (Kuva: Teemu Rantala 2014)

4 TULOKSET

4.1 Koekappaleiden nimeäminen

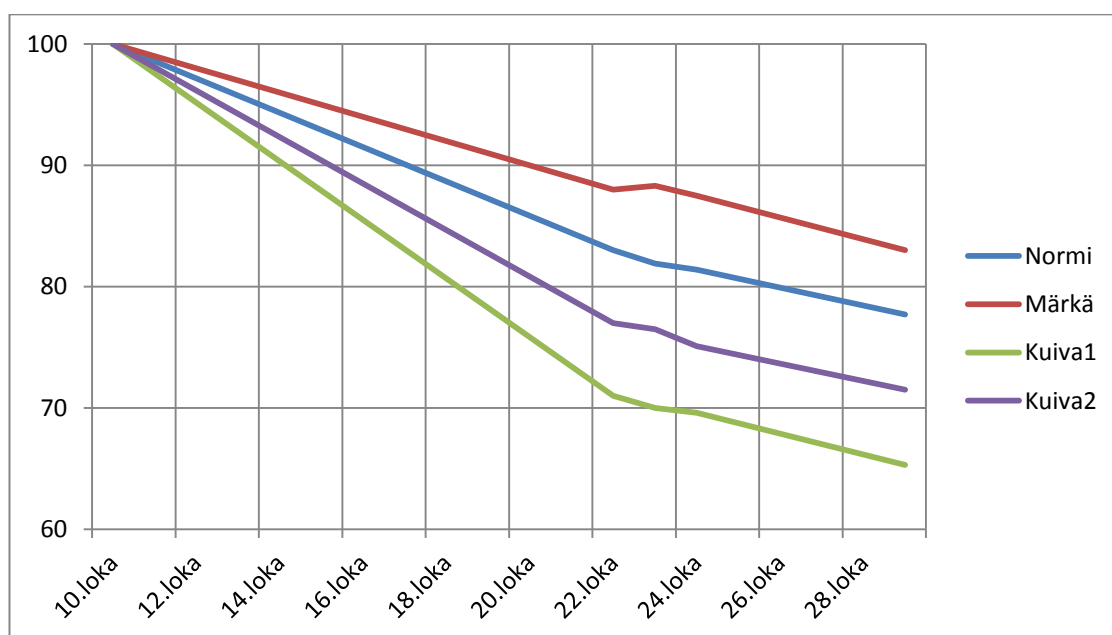
Massasta valmistetut koekappaleet on nimetty alla olevan taulukon 1 mukaisesti, siten että jokaisen laadun neljä pienintä numeroa on aina vetokokeita ja loput kolme puristus- kokeiden kappaleita.

TAULUKKO 1. Näytteiden nimeäminen.

Tunnus	Lyhenne	Vesimäärä (kg/säkki)	Vesimäärän ero ohjeeseen (%)
Normaali	N1...N7	1,7	0
Märkä	M1...M7	1,9	+12,5
Kuiva 1	K1...K7	1,275	-25
Kuiva 2	2K1...2K7	1,5	-12,5

4.2 Betonin kosteus

Kuviossa 1 on esitetty miten betonilaatat on kuivanut valun jälkeen. Ensimmäinen mitattu tulos on mitattu 22.10.2014 ja sitä ennen olevat arvot kuvataan lineaarisena kosteudenlaskuna alkaen valupäivästä.



KUVIO 1. Kosteuksien kehitys.

4.3 Puristuslujuus

Taulukossa 2 on esitetty eri puristuskokeista tuloksista koonti, josta käy ilmi kuinka monta newtonia neliömillimetrille massa kestää kuormitusta hajoamatta. Tarkemmat tulokset ja muut kuutioista kerätty tieto löytyy liitteestä 2.

TAULUKKO 2. Puristuslujuuksien koonti.

Puristuslujuudet N/mm ²				
	Näyte5	Näyte6	Näyte7	Keskiarvo
Valmistajan arvo	>25			
Normaali	28,6	29,7	28,7	29
Märkä	20,3	18,7	18,3	19,1
Kuiva1	19,6	17,6	17,6	18,3
Kuiva2	33,6	33,2	34,5	33,8

4.4 Vetolujuus

Taulukossa 3 on esitetty eri vetokokeiden tuloksista koonti, josta käy ilmi kuinka monta newtonia neliömillimetrille massasta poratut lieriöt kestävät puhdasta vetoa katkeamatta. Tähdellä merkityistä näytteistä on pintojen suoristuksen yhteydessä leikattu 20 mm pois, koska sillä alueella massa oli irtonaista. Täydellinen mittauspöytäkirja löytyy liitteestä 3.

TAULUKKO 3. Vetolujuuksien koonti.

Vetolujuudet N/mm ²					
	Näyte1	Näyte2	Näyte3	Näyte4	Keskiarvo
Valmistajan arvo	>1,0				
Normaali	0,9	1,1	1,9	1,2	1,28
Märkä	1,5	1,5	0,9	1,4	1,33
Kuiva1	*0,7	*0,9	0,6	0,4	0,50
Kuiva2	1,7	0,7	1	1,3	1,18

5 POHDINTA

5.1 Massan valmistus ja valu

Massan valmistuksessa havaittiin, että kuivimmasta erästä oli vaikeampi saada tasalaatuisia, ja että pohjalle tahtoi jäädä huolellisesta sekoittamisesta huolimatta kuivaa ainetta. Kappaleet valettiin kuitenkin sellaisella massalla, joka oli kokonaisuudessaan maakostea. Muitten erien valmistus onnistui ilman ongelmia.

Itse valu sujui kaikilla massoilla samoin pois lukien märin massa, jonka levitys ja tiivistys alkoi muistuttaa etäisesti jo normaalin betonin valua. Muitten valujen tiivistys vaati huolellisuutta ja se oli ennen kaikkea hidasta, minkä seurauksena mietimme miten maakosteiden massojen tiivistys onnistuisi pienellä tärylevyllä.

5.2 Kokeiden tulokset

Kosteudenkehityksen seuranta ei onnistunut tässä työssä aivan suunnitellusti, vaan tietojaa keräävään laitteeseen tuli jokin häiriö. Häiriön seurauksena tarkemmat arvot massan päällystysajoista jäi saavuttamatta ja varmana tuloksena voidaan sanoa vain, että veden määrän vähennys vaikuttaa suotuisasti kuivumisaikaan.

Puristuskokeiden arvoissa yllättävintä oli miten veden pieni lisäys vaikutti niin paljon massan lujuteen. Tämäkin heikennys oli täysin arvattavissa kun vertailee kappaleiden tiheyksiä, jotka löytyvät liitteestä 2, mistä käy hyvin ilmi, että tiheyden kasvaessa lujuus nousee ja päinvastoin.

Vetolujuuksien tulokset olivat yllätys, sillä odotus oli, että tulokset olisivat olleet noin kymmenyksen puristuslujuudesta. Liitteen 3 tuloksista käy myös ilmi miltä korkeudella alapinnasta näyte on ollut heikommillaan. Näistä tuloksista voi päätellä, että varsinkin kuivat näytteet ovat kuivaneet liika nopeasti yläpinnasta, jolloin vettä ei ole jäänyt massan täydelliseen kovettumiseen. Näin selviää tuloksia ei voinut nähdä normaaleista eikä märistä näytteistä, jotka katkesivat mistä sattui.

5.3 Johtopäätökset

Tässä opinnäytetyössä tultiin siihen tulokseen, että liika vesi massassa parantaa veto-ominaisuutta ja työstettävyyttä hiukan, mutta heikentää kaikkia muita paljon. Näiden tulosten perusteella en voi suositella massaan lisävetä.

Ohjeenmukainen eli normaalimassa täytti ohjeen kaikki mainitsemat arvot, mutta on kuitenkin huomioitava, että valmistajan antama päällystysaika on annettu tuotteille jotka soveltuvat alle 90 % kosteisiin rakenteisiin.

Kuiva 1 eli massa jossa vettä on 25 % vähemmän kuin valmistajalla ei suositella missään nimessä käytettäväksi, sillä vettä on massassa silloin niin vähän, että se ei riitä, vaan osa sementistä jää sitoutumatta. Tällaisen massan pinta murenee helposti, eikä sen muutkaan arvot ole enää hyviä.

Kuiva 2 eli massan jossa vettä oli 12,5 % vähemmän kuin ohjeessa osoittautui näiden kokeiden perusteella toimivaksi. Siinä valmistajan antamia arvoja heikommaksi osoittautui ainoastaan vetolujuus, jonka uskoisi paranevan vähintäänkin valmistajan arvoihin mikäli valu jälkihoidetaan asiallisesti vuorokauden ajan, jolloin pinta ei pääse kuivumaan haitallisesti.

LÄHTEET

Suomen betoniyhdistys. 2004. Betonitekniikan oppikirja by 201. 5. painos. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy

Suomen betoniyhdistys. 2013. Betonijulkisivun kuntotutkimus by 42. 1. painos. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy

RT 14-10984. Betonin suhteellisen kosteuden mittaus, Helmikuu 2010

KIILTO 60. Tuote-esite. Luettu 28.10.2014

http://www.kiilto.com/attachments/1/1/white_papers/Kiilto%2060.pdf

KIILTO 60. Käyttöturvallisuustiedote. Luettu 13.11.2014

http://www.kiilto.com/attachments/1/1/safety_notices/KIILTO%2060%20%5BFIN%5D.PDF

LIITTEET

Liite 1. Valmistajan ohje

1(2)



KIILTO 60 PIKALATTIAMASSA Pikalattiamassa 10-200 mm



KÄYTTÖALA	Erikoissementtiperustainen nopeasti lujittuva ja kuivuva lattiamassa valuihin, täyttöihin ja kallistusten tekoon 10-200 mm:n kerroksena sisätiloissa. Lattiapinnan viimeistelyyn ennen pinnoitteen kiinnitystä soveltuvat käytettäväksi Kiilto lattiatasotteet.
KIINNITYSALUSTA	<p>1. Alustassaan kiinni oleva valu / luja betonialusta: Aluslattian on oltava puhdas, kiinteä ja luja. Ns. sementtiliima, maaliroiskeet, liimajäänteet ym. epäpuhtaudet poistetaan ja lattia harjataan tai imuroidaan huolellisesti. Betonialustan ja Kiilto 60:n välinen tartunta varmistetaan harjaamalla tartuntakerros lattiaan ennen lattiamassan levittämistä. Tartuntakerros koostuu Kiilto 60:n (20 kg), Kiilto Fixbinderin (1 l) ja veden (1,5 l) seoksesta. Kiilto 60 hierretään tuoreen tartuntakerroksen päälle.</p> <p>2. Uiva rakenne / heikko betonialusta ja erilaiset rakennuslevyalustat: Valu erotetaan aluslattiasta esim. Kiilto Valusuojakankaalla tai rakennuspaperilla. Valu irrotetaan seinistä ja läpivienneistä erotuskaistaleilla / joustavalla massalla. Valun vahvuuden tulee olla vähintään 50 mm paksu raudoitettu rakenne (esim. # 150 Ø 5). Lattialämmityslattioissa kiinnitetään lattialämmityskaapelit / -putket raudoitusverkkoon.</p>
OMINAISUUDET	<ul style="list-style-type: none"> - täyttää rakennusmateriaalin M1-luokituksen - työskentelyaika 30-45 minuuttia - valu kuivu 90 % suhteelliseen kosteuteen n. 1 vrk:ssa suotuisissa kuivumisolosuhteissa (18-20 °C). - nopeasi hierrettävissä - kosteudenkestävä - alin käyttölämpötila +10°C
SUOSITELTAVAT KÄYTTÖ- OLOSUHTEET	<p>Huoneen ja aluslattian lämpötila +18...+20°C</p> <p>Alustan kosteus: - betoni max. 4 painoprosenttia tai alle 90% RH</p> <p>Vallitsevat olosuhteet, kuten huoneen lämpötila, alustan laatu ja kosteus vaikuttavat voimakkaasti kuivumiseen. Suosituksemme numeroarvoja voidaan siten käyttää vain lähtökohtina.</p>
KÄYTTÖOHJE	<p>Kiilto 60 sirotellaan viileään (+10...20°C) puhtaaseen veteen porakone-vispilällä sekoittaen, kunnes muodostuu tasainen maakostea massa. Massan annetaan seistä n. 5 min., jonka jälkeen sekoitetaan vielä kerran ja aloitetaan levitys. Sekoitus voidaan tehdä myös esim. betonimyllyllä (sekoitus aika n. 5 minuuttia). Kiilto 60 levitetään oikolaudalla ja/tai leveällä teräslastalla tasaisena kerroksena. Pinta hierretään teräslastalla. Valukerroksen on oltava kuiva ennen pinnan viimeistelyä lattiatasotteella. Kuivumista ei saa nopeuttaa esim. lämmön tai tuuletuksen avulla. Liian nopea kuivuminen voi aiheuttaa halkeamia. Mikäli huoneessa on normaalia korkeampi lämpötila tai hyvin alhainen suhteellinen kosteus tai jos aurinko pääsee suoraan lämmittämään valun pintaa, on lattia syytä peittää suojapeitteellä tai käsitellä Kiilto Care jälkihoitoaineella heti kun sen päällä voidaan kävellä. Lattia tulee päällystää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa lattiamassan kovettumisen ja kuivumisen jälkeen, jolloin vältetään pinnan "ylikuivuminen" ja poistetaan valun halkeilu- ja irtoamisvaara. Mikäli lattian pinnoitus tapahtuu yli kahden viikon kuluttua tasoittamisesta, käsitellään tasoitepinta Kiilto Care jälkihoitoaineella viimeistään valua seuraavana päivänä.</p>

02/13

Kiilto 60 Pikalattiamassan kosteuspitoisuutta voidaan arvioida luotettavasti suhteellisen kosteuden mittaamiseen käytettävillä antureilla. Sen sijaan sähkönjohtavuuden mittaamiseen perustuvilla kosteudenosoittimilla ei saada luotettavia tuloksia.

Laaja-alaisissa valuissa tulee huomioida liikuntasaumojen tarve.

Pintaa ei suositella maalattavaksi.

Ei kohteisiin, joihin asennetaan alustansa liimattava parketti.

Vedeneristettäviin tiloihin, kuten esim. kylpyhuoneiden lattiat, valu tehdään vedeneristeen alapuolelle.

Ei sovellu kohteisiin, jotka ovat jatkuvasti veden alla, esim. uima-altaat.

Huom! Varottava liian suuren vesimäärän käyttöä.

TEKNISET TIEDOT

Tyyppi	muovi-sementti-kvartsiperustainen jauhe
Max. raekoko	n. 3 mm
Kerrosvahvuus	10-200 mm
Sekoitusuhde	1,6 - 1,8 l. vettä / 20 kg säkki
Menekki	1 mm kerros/ m ² kuiva-ainetta painaa n. 1,9 kg (säkillisestä saadaan n. 11 litraa tasoitetta)
Puristuslujuus	C20 (> 20 MPa), EN 13813
Taivutuslujuus	F4 (> 4 MPa), EN 13813
Tartuntalujuus	> 1 MPa, EN 13813
Kutistuma	< 0,9 % (23 °C, 50 % RH)
pH	< 11 (matala-alkalinen)
Käyttöaika	30-45 minuuttia
Kävelynkestävä	n.2 tuntia
Pinnoituskuiva	n.1 vrk
Pakkauskoko	20 kg säkki
Varastointi	Avaamaton pakkaus max 6 kk kuivissa tiloissa.

KÄYTTÖ- JA YMPÄRISTÖ- TURVALLISUUS

Tuore massa on emäksistä ja ärsyttää ihoa ja limakalvoja. Vältä tarpeetonta ihokosketusta. Sekoitus- ja hiontatyövaiheessa suositellaan hengitys-suojaimen käyttöä.

Yksityiskohtaiset turvallisuusohjeet ovat käyttöturvallisuustiedotteessa.

LISÄTIETOJA

Suosituksemme perustuvat suorittamiimme kokeisiin sekä parhaisiin tietoihimme. Emme kuitenkaan voi vaikuttaa vallitseviin olosuhteisiin ja tasoitustyön asialliseen suorittamiseen emmekä näin ollen voi niistä myöskään vastata.

Tarkista painetun tai tulostetun esitteen ajankohtaisuus teknisestä neuvonnastamme, puh. 0207 710 100 tai Kiilto Tuoteneuvonnoilta, puh. 0207 710 200, e-mail: kiilto.tuoteneuvonta@kiilto.com tai www.kiilto.com.

Betonin Puristuslujuus

Tunnus	Valupäivä	Leveys (mm)	Pituus (mm)	Korkeus (mm)	Tilavuus (dm3)	Paino (kg)	Tiheys (kg/dm3)	Voima (kN)	Lujuus (Mpa)	Koepäivä	Ikä (vrk)
N1	10. loka	150	150	152	3,42	7,092	2,07	642,9	28,57	7. marras	28
N2		150	150	151	3,40	7,111	2,09	667,8	29,68		
N3		150	150	151	3,40	7,098	2,09	645,9	28,71		
N Ka.		-	-	-	3,41	7,10	2,09	652,20	28,99		
M1	10. loka	150	150	153	3,44	6,598	1,92	455,8	20,26	7. marras	28
M2		150	150	152	3,42	6,451	1,89	421,5	18,73		
M3		150	150	150	3,38	6,464	1,92	411,3	18,28		
M Ka.		-	-	-	3,41	6,50	1,91	429,53	19,09		
K1	10. loka	150	150	152	3,42	6,814	1,99	441,2	19,61	7. marras	28
K2		150	150	151	3,40	6,702	1,97	395,6	17,58		
K3		150	150	151	3,40	6,709	1,97	395,7	17,59		
K Ka.		-	-	-	3,41	6,74	1,98	410,83	18,26		
2K1	10. loka	150	150	153	3,44	7,348	2,13	756,3	33,61	7. marras	28
2K2		150	150	152	3,42	7,282	2,13	747,2	33,21		
2K3		150	150	153	3,44	7,395	2,15	776,1	34,49		
2K Ka.		-	-	-	3,44	7,34	2,14	759,87	33,77		

Liite 3. Vetolujuudet

Vetolujuus

Näytteen tunnus	kp	MPa	Murtokohta (mm)		Murtotapa
N1	190	0,9	55	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
N2	230	1,1	80	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
N3	390	1,9	25	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
N4	240	1,2	80	Ap	Rakeiden pintoja pitkin

M1	300	1,5	60	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
M2	310	1,5	5	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
M3	190	0,9	35	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
M4	280	1,4	30	Ap	Paljon Huokosia

*) K1	140	0,7	50	Ap	Tiiviitä
*) K2	180	0,9	55	Ap	Tiiviitä
K3	130	0,6	60	Ap	Tiiviitä
K4	80	0,4	80	Ap	Tiiviitä

2K1	340	1,7	80	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
2K2	140	0,7	80	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
2K3	210	1,0	70	Ap	Rakeiden pintoja pitkin
2K4	260	1,3	90	Ap	Rakeiden pintoja pitkin

Lisäselvityksiä: *) Näytteiden pinnalta leikattu 20 mm hauras kohta pois.					
AP= mitattu näytteen alapinnasta					